



TITLE:

13.高圧力下での温度変調分光(大阪  
大学基礎工学研究科物理系専攻物  
性分野,修士論文アブストラクト  
(1985年度)その2)

AUTHOR(S):

長濱, 敏也

---

CITATION:

長濱, 敏也. 13.高圧力下での温度変調分光(大阪大学基礎工学研究科物  
理系専攻物性分野,修士論文アブストラクト(1985年度)その2). 物性研究  
1986, 46(5): 730-731

ISSUE DATE:

1986-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/92246>

RIGHT:

を使って測定することにより決定した。

- (2) 単結晶ダイヤモンドアンビルセルを用い、ルビーの蛍光線シフトにより圧力分布を測定しながら、(1)と同程度の圧力領域まで Fe-19, 22 wt % V を加圧し、X線による写真法で相転移を検出した。

2つの測定から V 組成が高いところでは、従来転移圧とされていた値よりもかなり低い事がわかった。また、単結晶ダイヤモンドアンビルセルでは転移圧以外にも、体積弾性率、体積変化、 $\epsilon$  相の軸比  $c/a$  の情報が得られた。

### 13. 高圧力下での温度変調分光

長 濱 敏 也

高圧力下におけるエネルギーバンド構造に関する情報を得る手段としては、光吸収による半導体の基礎吸収端エネルギーの測定がよく知られている。又、光を透過しない半導体の高エネルギー領域や半金属、金属の測定には、反射分光が非常に有効である。しかし、反射分光の一種である反射変調分光は、高圧力下では殆んど行なわれていない。反射変調分光法とは、試料に周期的な外場（電場、温度等）を印加し、光学パラメーターを変化させ、それに対する反射率の変化を観測する方法である。この方法では、反射率の微分スペクトルを観測するので、通常の反射スペクトルに比べて鋭い構造が得られ分解能が優れている。が、高圧力下ではキャリア変調分光が行なわれただけで、他の変調法は報告されていない。しかも、キャリア変調法では半導体しか測定することが出来ない。

そこで、我々は、高圧力下での温度変調反射分光システムを製作した。高圧力発生装置としてダイヤモンド・アンビルを用い、40 kbar までの圧力で測定出来た。又、試料の温度は CO<sub>2</sub> LASER の光をチョップして試料裏面に照射、吸収させることによって、変調した。そして、反射測定用の光源には、タングステンランプを使用し、可視域（1.6 eV ~ 3.9 eV）で分光を行なった。

そして、このシステムを用いて Ge 及び HgTe の測定を行なった。

Ge は、常温常圧で約 2.1 eV に  $A_3^v \rightarrow A_1^c$  帯間遷移に基づく  $E_1$  構造をもち、更に、 $A_3$  バンドがスピン-軌道相互作用で分離しているため、エネルギー  $A_1$  だけ離れた位置に  $E_1 + A_1$  構

造をもつ。圧力が増加すると、この2つの構造は共に高エネルギー側にシフトし、同時に分離エネルギー  $\Delta_1$  も増加することが分かった。又、スペクトルの形状をモデル計算と比較した結果、他のバンド・パラメーターの圧力変化に関しても情報が得られた。

HgTe も可視域に  $E_1$ ,  $E_1 + \Delta_1$  構造を持ち、圧力の増加とともに、2つの構造が高エネルギー側にシフトすることが確認された。又、これにより、高圧力下で半金属のエネルギー・バンド構造を調べるには、本システムが有力な手段であることが、証明された。

#### 14. プレマルテンサイト相の微視的構造

滝 本 雅 樹

TiNi(Fe) のプレマルテンサイト相で現われる超格子反射は正確な  $\frac{1}{3}[110]$  から少しシフトしている。そのシフトの方向は電荷密度波の不整合に見られるような通常のシフトパターンと異なり、次のような特徴をもつ。

- (i) 逆格子空間の各ブリルアンゾーンでくり返さない。
- (ii) 各逆格子点のまわりで中心対称性をもたない。

我々は、このようなシフトパターンを説明するため、新しいモデルによる計算機実験を行なった。モデルの特徴は次の通りである。

- (i) 母相の格子の特性として、そのフォノンの分散関係が  $\frac{1}{3}[110]$  TA 分枝に dip をもつ。
- (ii) 母相の中央に低温相の原子変位をもつ embryo, または欠陥を導入する。

母相中に導入された欠陥による歪みは格子を伝わる間に変調されながら緩和していく。モデル計算の結果、この変調する格子緩和により TiNi(Fe) の超格子反射の特徴を再現する回折図形が得られた。これより、プレマルテンサイト相の本質は欠陥の周囲でおこる母相の局所的緩和であると考えられる。

超格子反射の成因が母相の局所的緩和であるならば、他の物質のマルテンサイト変態においても、移動点以上で TiNi(Fe) と同様の特徴をもつ超格子反射が現われることが期待される。我々は、Au-50 at % Cd 合金の転移点より約 10℃ 高温側で X 線回折による詳細な実験を行なった。それによると、この温度領域ですでに超格子反射は現われ、その  $\frac{1}{3}[110]$  からのシフトパターンは TiNi(Fe) の超格子反射の特徴と全く一致していることがわかり、上記モデル